

## 【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 25-148  
補助事業名 平成25年度高周波数パルスデトネーション溶射技術の高温化に関する補助事業  
補助事業者名 広島大学反応気体力学研究室 遠藤琢磨

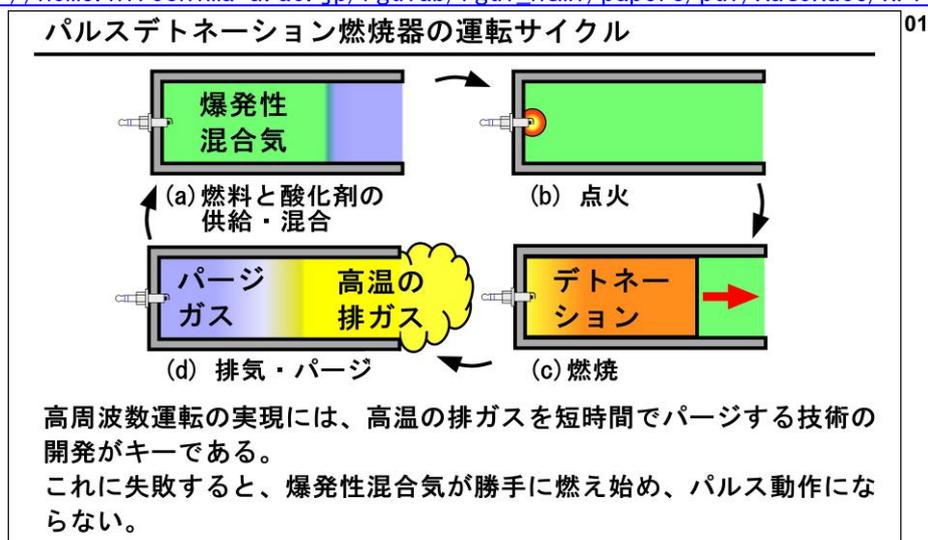
### 1 補助事業の概要

#### (1) 事業の目的

溶射とは、高機能性物質を加熱・加速して基材表面に吹き付け、耐熱性や耐食性に優れた皮膜を作る技術である。溶射法は、多くの場合、その熱源の種類によって分類される。デトネーションと呼ばれる爆発的なパルス燃焼を熱源として用いる溶射法は、緻密な皮膜を作ることのできる優れた溶射法として古くから知られているが、その繰り返し周波数の低さと装置の大きなことがこの溶射法の使いづらさの主要因であった。本研究は、自動車用燃料インジェクターで燃焼器内に水を吹き込むことでパルス燃焼器の残留既燃ガス排出過程を改善し、デトネーション本来の非常に高い燃焼温度を維持しつつ繰り返し周波数を格段に高め、約1/10の大きさで大型装置と同等の出力を持ち、かつ準定常的な燃焼器として取扱うことのできる新しい溶射装置の開発を目指したものである。

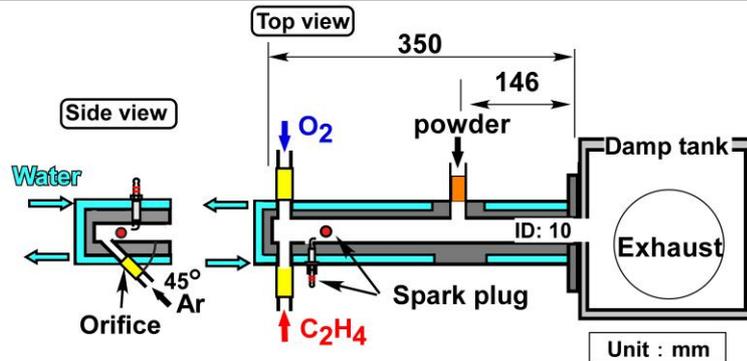
#### (2) 実施内容

- ①液滴パージ法を使ったパルスデトネーション溶射装置の試作および高温化の実証  
(<http://home.hiroshima-u.ac.jp/rgdlab/rgdl.html/papers/pdf/AutoRace/HPfile.pdf>)



アルゴンガスを燃焼器に吹き込んで既燃ガスをパージする  
従来型溶射装置の概要（新技術の比較対象）

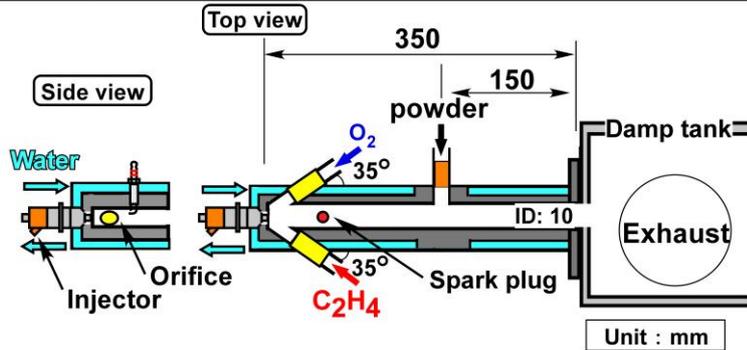
02



この方式で高周波数（パルブレス）動作させると、爆発性混合気がアルゴンガスで希釈されてしまうため、燃焼温度が低下してしまう。  
実験時の爆発性混合気： $1.1C_2H_4+3(O_2+2.6Ar)$

水滴群を燃焼器に吹き込んで既燃ガスをパージする  
新型溶射装置の概要

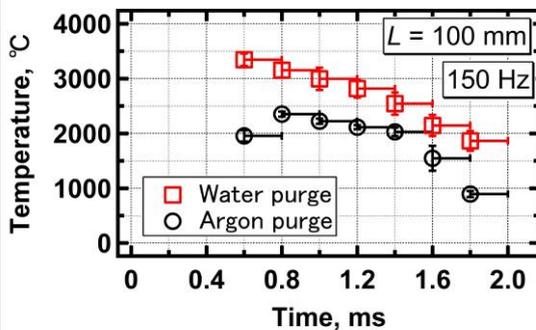
03



この方式では高周波数（パルブレス）動作させてもエチレンの純酸素燃焼（デトネーション）が実現され、従来型に比べ、より高温にまで溶射材が加熱されるはずである。  
実験時の爆発性混合気： $1.1C_2H_4+3O_2$

測定されたCoNiCrAlY粉体表面温度

04



パージ法を液（水）滴パージ法に代えたことで、溶射材粉体の温度は3000℃を超えるようになった。

液（水）滴パージ法



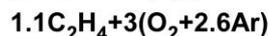
燃焼直後の温度

$T_{CJ} = 3695\text{ °C}$

大気圧まで膨張時の温度

$T_{atm} = 2729\text{ °C}$

アルゴンパージ法



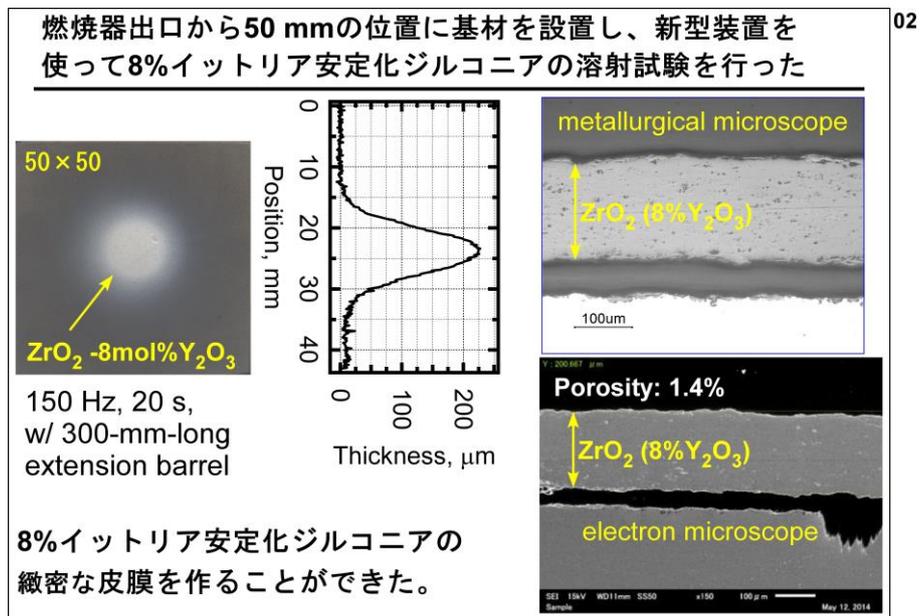
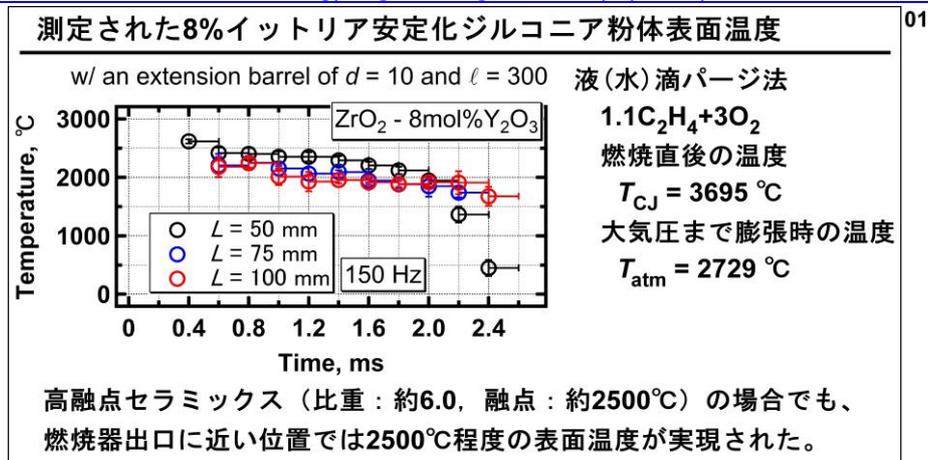
燃焼直後の温度

$T_{CJ} = 3263\text{ °C}$

大気圧まで膨張時の温度

$T_{atm} = 2124\text{ °C}$

②液滴パージ法を使ったパルスデトネーション溶射装置による高融点セラミックスの溶射  
[http://home.hiroshima-u.ac.jp/rgdlab/rgdl\\_html/papers/pdf/AutoRace/HPfile.pdf](http://home.hiroshima-u.ac.jp/rgdlab/rgdl_html/papers/pdf/AutoRace/HPfile.pdf)



## 2 予想される事業実施効果

本事業で開発した溶射技術は、燃烧を熱源とする過去の溶射技術と比べると、溶射材粉体の温度が高く、高融点セラミックス等にも適用できる技術であり、また容易に高温化できるプラズマ溶射と比べると、溶射材粉体の速度が高く、より緻密な溶射皮膜を作ることができる技術である。このような特徴ある技術を成熟させて実用化すれば、これまでになかったような性質の溶射皮膜を市場に出せることが期待でき、新しいニーズの創出が期待できる。

## 3 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

平成25年度衝撃波シンポジウム講演論文

[http://home.hiroshima-u.ac.jp/rgdlab/rgdl\\_html/papers/pdf/AutoRace/H25Shcoksimp.pdf](http://home.hiroshima-u.ac.jp/rgdlab/rgdl_html/papers/pdf/AutoRace/H25Shcoksimp.pdf))

(2) (1) 以外で当事業において作成したもの

4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 広島大学 大学院工学研究科 反応気体力学研究室（ヒロシマダイガク ダイガクインコウガクケンキュウカ ハンノウキタイリキガクケンキュウシツ）

住 所： 〒739-8527

広島県東広島市鏡山1-4-1

申 請 者： 教授 遠藤琢磨（エンドウタクマ）

担 当 部 署： 同上

E-mail： takumaendo@hiroshima-u.ac.jp

URL： <http://home.hiroshima-u.ac.jp/rgdlab/>